

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-214611

(43)Date of publication of application : 04.08.2000

(51)Int.Cl.

G03G 5/06

(21)Application number : 11-016154

(71)Applicant : KYOCERA MITA CORP

(22)Date of filing : 25.01.1999

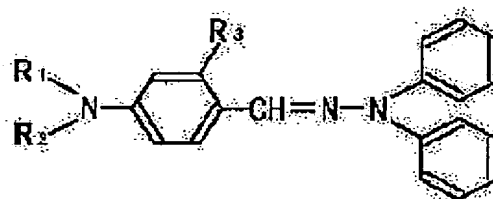
(72)Inventor : WATANABE MASATADA
HANATANI YASUYUKI

(54) ELECTROPHOTOGRAPHIC PHOTORECEPTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electrophotographic photoreceptor capable of improving photosensitivity by lowering residual potential with respect to the electrophotographic photoreceptor provided with a single layer type organic photosensitive layer.

SOLUTION: The electrophotographic photoreceptor provided with the single layer type organic photosensitive layer contains a charge generating agent, a hole transport agent, an electron transport agent and at least one kind of an electron acceptive compound on a conductive substrate. The hole transport agent is an organic compound expressed by formula. The electron transport agent or the electron acceptive compound is an organic compound, in which the ratio of inorganic value to organic value is controlled to 0.3-2.0 and the inorganic value is preferably 140-900. The electrophotographic photoreceptor is particularly preferably used in positive charge type. In the formula, each of R₁ and R₂ represents an alkyl group, an aryl group or an alalkyl group and can be the same as or different from each other. R₃ represents hydrogen atom, an alkyl group or an alkoxy group.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-214611

(P2000-214611A)

(43)公開日 平成12年8月4日(2000.8.4)

(51)Int.Cl.⁷

G 0 3 G 5/06

識別記号

3 2 2

3 1 1

F I

G 0 3 G 5/06

テーマコード(参考)

3 2 2

3 1 1

2 H 0 6 8

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 20 頁)

(21)出願番号

特願平11-16154

(22)出願日

平成11年1月25日(1999.1.25)

(71)出願人 000006150

京セラミタ株式会社

大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号

(72)発明者 渡辺 征正

大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号

三田工業 株式会社内

(72)発明者 花谷 靖之

大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号

三田工業 株式会社内

(74)代理人 100068755

弁理士 恩田 博宣

Fターム(参考) 2H068 AA20 AA21 AA31 BA12 BA14

BA15 BA16 BA22 BA37 BA63

BA64 FC02

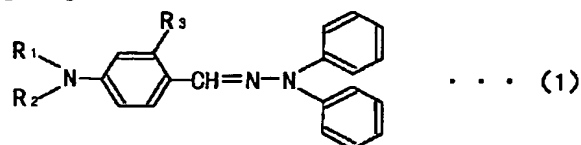
(54)【発明の名称】 電子写真感光体

(57)【要約】

【課題】 単層型有機感光層を備える電子写真感光体において、残留電位を低くして光感度を向上させることができる電子写真感光体を提供する。

【解決手段】 単層型有機感光層を備える電子写真感光体は、導電性基体上に電荷発生剤、正孔輸送剤、並びに電子輸送剤及び電子受容性化合物の少なくとも1種、を含有する。正孔輸送剤は下記一般式(1)で表される有機化合物である。電子輸送剤又は電子受容性化合物は、有機性値に対する無機性値の割合が0.3~2.0である有機化合物であり、さらに無機性値が140~900であるのが好ましい。この電子写真感光体は正帯電型で使用するのがより好ましい。

【化1】

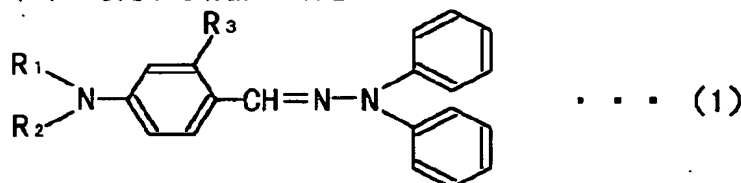


キル基を示し、同一又は異なっているもよい。R3は水素原子、アルキル基又はアルコキシ基を示す。

但し、R1及びR2はアルキル基、アリール基又はアラル

【特許請求の範囲】

【請求項1】 導電性基体上に電荷発生剤、正孔輸送剤、並びに電子輸送剤及び電子受容性化合物の少なくとも1種、を含有する単層型有機感光層を備え、前記正孔輸送剤として下記一般式(1)で表される有機化合物を



但し、R₁及びR₂はアルキル基、アリール基又はアラルキル基を示し、同一又は異なってもよい。R₃は水素原子、アルキル基又はアルコキシ基を示す。

【請求項2】 前記電子輸送剤又は電子受容性化合物は、無機性値が140～900の有機化合物である請求項1に記載の電子写真感光体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えば静電式複写機、ファクシミリ、レーザービームプリンタ等の画像形成装置に用いられる電子写真感光体に関するものである。さらに詳しくは、単層型有機感光層に含有される正孔輸送剤と電子輸送剤とを親水性及び疎水性の観点から適切に組み合わせることによって、光感度を向上させることができる電子写真感光体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】カールソンプロセスを用いた複写機、ファクシミリ、レーザープリンタ等の画像形成装置においては、種々の材料からなる電子写真感光体が使用されている。その1つはセレンのような無機材料を感光層に用いた無機感光体であり、他は有機材料を感光層に用いた有機感光体(OPC)である。このうち、有機感光体は無機感光体に比べて安価でしかも生産性が高く、無公害である等の多くの利点を有していることから、広範な研究が進められている。

【0003】有機感光体としては、電荷発生層と電荷輸送層とを積層した積層型の感光体、いわゆる機能分離型の感光体が多いが、電荷発生剤と電荷輸送剤とを単一の感光層中に分散させた、いわゆる単層型の感光体も知られている。

【0004】この単層型の感光体は、構造が簡単で製造が容易であるうえ、被膜欠陥の発生を抑制し、光学的特

含有するとともに、電子輸送剤又は電子受容性化合物として有機性値に対する無機性値の割合が0.3～2.0である有機化合物を含有する電子写真感光体。

【化1】

性を向上させる点でも多くの利点を有している。しかも、このような感光体は、例えば電荷輸送剤として正孔輸送剤と電子輸送剤とを併用することで、1つの感光体を正帯電型及び負帯電型の両方に使用でき、感光体の応用範囲を拡げられる可能性がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、前記従来の正孔輸送剤及び電子輸送剤を含有する単層型有機感光体は、溶剤及び結着樹脂への溶解性、並びに正孔輸送剤と電子輸送剤との相溶性が不充分であったことから、電荷輸送の際のホッピング距離が長くなり、とりわけ低電界での電荷の移動が抑制されていた。従って、従来の感光体は、残留電位が高くなり、光感度が低いという問題があった。

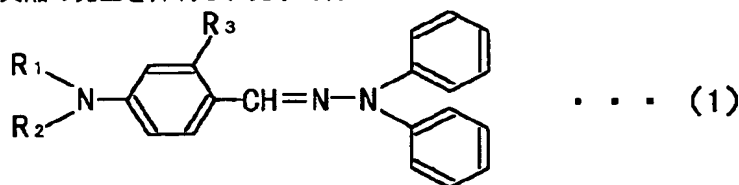
【0006】この発明は、以上のような従来技術に存在する問題点に着目してなされたものである。その目的とするところは、単層型有機感光層を備える電子写真感光体において、残留電位を低くして光感度を向上させることができる電子写真感光体を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、この発明における第1の発明の電子写真感光体は、導電性基体上に電荷発生剤、正孔輸送剤、並びに電子輸送剤及び電子受容性化合物の少なくとも1種、を含有する単層型有機感光層を備え、前記正孔輸送剤として下記一般式(1)で表される有機化合物を含有するとともに、電子輸送剤又は電子受容性化合物として有機性値に対する無機性値の割合が0.3～2.0である有機化合物を含有するものである。

【0008】

【化2】



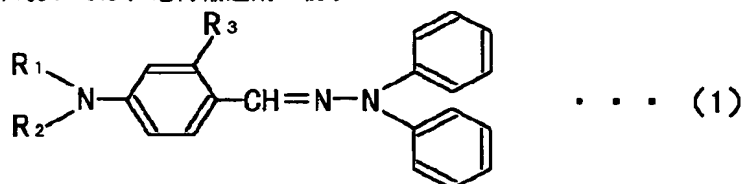
但し、R₁及びR₂はアルキル基、アリール基又はアラル

キル基を示し、同一又は異なってもよい。R₃は水

素原子、アルキル基又はアルコキシ基を示す。

【0009】第2の発明の電子写真感光体は、第1の発明において、前記電子輸送剤又は電子受容性化合物は、無機性値が140～900の有機化合物であるものである。従って、第1の発明においては、感光層に含有される電荷輸送剤の親水性及び疎水性における分子の性質が近似していることから、各々の分子同士が反発し難いとともに、溶剤への溶解性及び結着樹脂との相溶性が良好であることから、感光層中でより均一に分散しているものと考えられる。そして、正孔及び電子の輸送を阻害する電荷輸送剤の局在が起こり難いため、特に単層型の感光層に使用した際に、より高感度の感光体を構成することができるものと考えられる。さらに、これらの電荷輸送剤は電荷発生剤とのマッチングに優れていることから、電荷の注入が円滑に行われ、とりわけ低電界での電荷輸送性に優れている。

【0010】第2の発明においては、電荷輸送剤の親水



但し、 R_1 及び R_2 はアルキル基、アリール基又はアラルキル基を示し、同一又は異なってもよい。 R_3 は水素原子、アルキル基又はアルコキシ基を示す。

【0013】なお、前記有機性値及び無機性値は、分子内に含有される親水性部分と疎水性部分とを数値化することによって算出される親水性－疎水性バランス（HLB）値を示している。

【0014】導電性基体としては、導電性を有する種々の材料が使用され、例えばアルミニウム、鉄、銅、スズ、白金、銀、バナジウム、モリブデン、クロム、カドミウム、チタン、ニッケル、パラジウム、インジウム、ステンレス鋼、真鍮等の金属単体や、上記金属が蒸着又はラミネートされたプラスチック材料、ヨウ化アルミニウム、酸化スズ又は酸化インジウム等で被覆されたガラス等が挙げられる。

【0015】この導電性基体はシート状、ドラム状等の何れの形態であってもよく、基体自体が導電性を有するか、あるいは基体の表面が導電性を有しておればよい。また、導電性基体は、使用に際して、十分な機械的強度を有するものが望ましい。

【0016】電荷発生剤としては、例えば無金属フタロシアニン、オキソチタニルフタロシアニン、ペリレン顔料、ビスアゾ顔料、ジチオケトピロロピロール顔料、無金属ナフタロシアニン顔料、金属ナフタロシアニン顔料、スクアライン顔料、トリアゾ顔料、インジゴ顔料、アズレニウム顔料、シアニン顔料等が挙げられる。

【0017】電荷発生剤としては、上記例示の電荷発生

性及び疎水性における分子の性質がさらに近似していることから、さらに高感度の感光体を構成することができるものと考えられる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、この発明を具体化した実施形態について詳細に説明する。電子写真感光体は、導電性基体上に電荷発生剤、正孔輸送剤、並びに電子輸送剤及び電子受容性化合物の少なくとも1種、を含有する単層型有機感光層を備えるものである。前記正孔輸送剤は下記一般式（1）で表される有機化合物であり、電子輸送剤又は電子受容性化合物（以下、電子輸送剤等と記載する）は、有機性値に対する無機性値の割合（以下、無機性値／有機性値と記載する）が0.3～2.0の有機化合物である。

【0012】

【化3】

剤の他に、例えばセレン、セレン－テルル、セレン－ヒ素、硫化カドミウム、アモルファスシリコン等の無機光導電材料の粉末や、ピリリウム塩、アンサンスロン系顔料、トリフェニルメタン系顔料、スレン系顔料、トルイジン系顔料、ピラゾリン系顔料、キナクリドン系顔料等の従来公知の電荷発生剤も用いることができる。また、上記例示の電荷発生剤は、所望の領域に吸収波長を有するように、単独又は2種以上を混合して用いられる。

【0018】さらに、電荷発生剤のうち、特に半導体レーザー等の光源を使用したレーザービームプリンタやファクシミリ等のデジタル光学系の画像形成装置には、700nm以上の波長領域に感度を有する感光体が必要となるため、例えば無金属フタロシアニンやオキソチタニルフタロシアニン等のフタロシアニン系顔料が好適に用いられる。なお、上記フタロシアニン系顔料の結晶形については特に限定されず、種々のものが使用される。一方、ハロゲンランプ等の白色光を光源として使用した静電式複写機等のアナログ光学系の画像形成装置には、可視領域に感度を有する感光体が必要となるため、例えばペリレン顔料やビスアゾ顔料等が好適に用いられる。

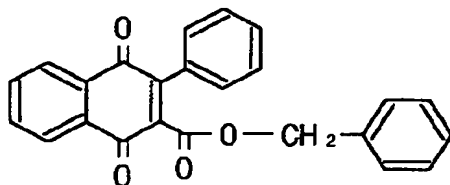
【0019】正孔輸送剤としては、高い正孔輸送能を有する有機化合物のうち、前記一般式（1）で表される有機化合物が用いられる。但し、一般式（1）において、 R_1 及び R_2 はアルキル基、アリール基又はアラルキル基を示し、同一又は異なってもよい。 R_3 は水素原子、アルキル基又はアルコキシ基を示す。

【0020】さらに、前記一般式（1）において、 R_1

及びR₂の少なくとも1種は炭素数が1～4のアルキル基、ベンジル基又はフェニル基であるのが好ましい。また、R₃は水素原子又は炭素数が1～3のアルキル基であるのが好ましい。このとき、正孔輸送剤は溶剤への溶解性、結着樹脂との相溶性及び電荷発生剤とのマッチングがより一層良好になることから、残留電位を低くして光感度を向上させることができる。

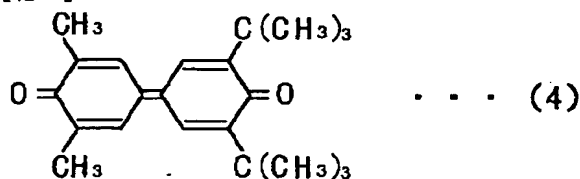
【0021】電子輸送剤等としては、高い電子輸送能を有する種々の有機化合物のうち、前記HLB値における無機性値／有機性値が0.3～2.0の有機化合物が用いられる。さらに、無機性値が140～900の有機化合物を用いると好ましい。

【0022】この電子輸送剤等の無機性値／有機性値が0.3未満の場合又は2.0を越える場合、溶剤及び結着樹脂に対する溶解性が低下するとともに、前記正孔輸送剤との相溶性が低下することから、電荷の輸送が抑制される。また、電子輸送剤等の無機性値が140未満の場合又は900を越える場合も同様に、電荷の輸送が抑制されるおそれがある。さらに、上記正孔輸送剤及び電子輸送剤等は、溶剤及び結着樹脂に対する溶解性を高めるために、無機性値が900以下であるとともに、有機性値が1000以下であるのが望ましい。



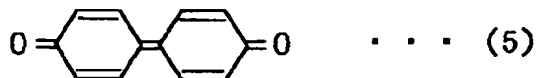
... (3)

【0026】
【化6】



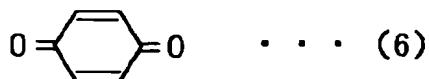
... (4)

【0027】
【化7】



... (5)

【0028】
【化8】



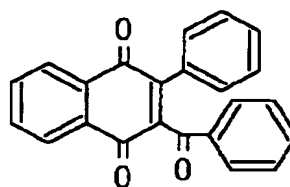
... (6)

【0029】
【化9】

【0023】このような電子輸送剤等としては、例えばベンゾキノン系化合物、ジフェノキノン系化合物、ナフトキノン系化合物、キノン系化合物、マロニトリル系化合物、チオピラン系化合物、フルオレノン系化合物、ジニトロアントラセン、ジニトロアクリジン、ニトロアントラキノン等が用いられる。但し、電荷発生剤や、正孔輸送剤との相性を考慮すると、上記例示の各化合物の中でも、ベンゾキノン系化合物又はジフェノキノン系化合物に属する化合物が最も好適に使用される。このような有機化合物としては、例えば下記化学式(2)から化学式(14)に示されるもの等が挙げられる。

【0024】

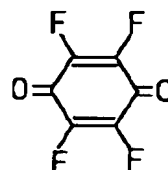
【化4】



... (2)

【0025】

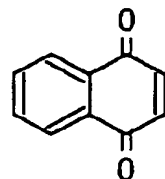
【化5】



... (7)

【0030】

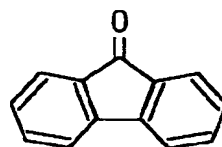
【化10】



... (8)

【0031】

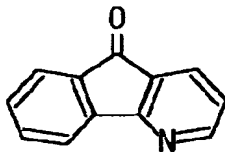
【化11】



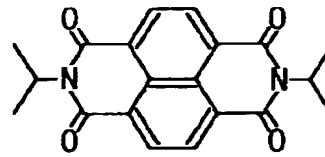
... (9)

【0032】

【化12】



... (10)



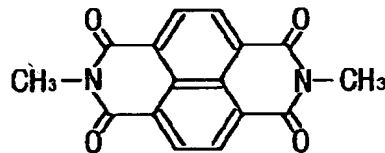
... (11)

【0033】

【化13】

【0034】

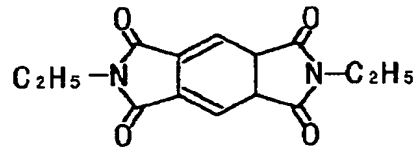
【化14】



... (12)

【0035】

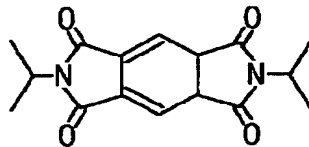
【化15】



... (13)

【0036】

【化16】



... (14)

これらの電子輸送剤等は、1種を単独で用いる他に2種以上を混合して用いてもよい。これらの有機化合物のHLB値における無機性値／有機性値、無機性値及び有機

性値を表1に示す。

【0037】

【表1】

電子輸送剤等		無機性値 ／有機性値	無機性値	有機性値
化学式				
(2)	1 a	0. 424	195	460
(3)	1 b	0. 629	302	480
(4)	1 c	0. 35	140	400
(5)	1 d	0. 583	140	240
(6)	1 e	1. 083	134	120
(7)	1 f	1. 1	154	140
(8)	1 g	0. 735	147	200
(9)	1 h	0. 365	95	260
(10)	1 i	0. 396	95	240
(11)	1 j	1. 24	520	420
(12)	1 k	1. 733	520	300
(13)	1 l	1. 75	490	280
(14)	1 m	1. 469	470	320
(15)	2 a	0. 278	200	720
(16)	2 b	0. 25	95	380
(17)	2 c	0. 264	95	360
(18)	2 d	2. 04	490	240
(19)	2 e	2. 45	490	200

さらに、これらの電子輸送剤等の他に従来公知の他の電子輸送剤等を感光層に含有させてもよい。そのような電子輸送剤等としては、テトラシアノエチレン、ジニトロベンゼン、ジニトロアントラキノン、無水コハク酸、無水マレイン酸、ジブromo無水マレイン酸等が挙げられる。

【0038】本実施形態の単層型有機感光層は、導電性

基体上に単一の感光層を設けたものであり、少なくとも電荷発生剤、正孔輸送剤、電子輸送剤等及び結着樹脂が分散状態にある単層構造のものである。この電子写真感光体に含有される電荷輸送剤は、前述のように、溶剤への溶解性及び結着樹脂との相溶性が良好であるとともに、電荷発生剤とのマッチングに優れていることから、電荷の注入が円滑に行われ、とりわけ低電界での電荷輸

送性に優れている。さらに、本実施形態の有機感光体は、帯電装置に印加する電圧の極性等を変えることにより、正帯電型又は負帯電型のいずれの型の感光体としても使用することができる。ところが、負帯電型の有機感光体はオゾンの発生量が多く、環境を汚染したり、感光体を劣化させる等の問題があることから、正帯電型の感光体として使用するのがより好ましい。

【0039】正帯電単層型有機感光体において、感光体への露光により光を吸収した電荷発生剤は、イオン対〔正孔(+)及び電子(-)]を生成する。そして、電荷発生剤から放出された電子は電子輸送剤等にスムーズに注入される。次いで、電子輸送剤等の中での電子の授受により、電子が感光層の表面に移動し、あらかじめ感光層表面に帯電された正電荷が打ち消される。一方、正孔は正孔輸送剤に注入されて、途中でトラップされることなく導電性基体の表面に移動し、導電性基体の表面の負電荷を打ち消す。このようにして正帯電単層型有機感光体の感度が向上するものと考えられる。また、負帯電単層型有機感光体として使用する場合は、上記正帯電単層型有機感光体と電荷の移動方向が逆になるだけであって、同様に感度が向上する。

【0040】上記した各成分を分散させるための結着樹脂としては、従来より感光層に使用されている種々の樹脂を使用することができ、例えばスチレン系重合体、スチレンーブタジエン共重合体、スチレンーアクリロニトリル共重合体、スチレンーマレイン酸共重合体、アクリル共重合体、スチレンーアクリル酸共重合体、ポリエチレン、エチレンー酢酸ビニル共重合体、塩素化ポリエチレン、ポリ塩化ビニル、ポリプロピレン、アイオノマー、塩化ビニルー酢酸ビニル共重合体、ポリエステル、アルキド樹脂、ポリアミド、ポリウレタン、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリスルホン、ジアリルフタレート樹脂、ケトン樹脂、ポリビニルブチラル樹脂、ポリエーテル樹脂、ポリエステル樹脂等の熱可塑性樹脂や、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、その他架橋性の熱硬化性樹脂、さらにエポキシアクリレート樹脂、ウレタンーアクリレート共重合樹脂等の光硬化性樹脂等が挙げられる。これらの結着樹脂は1種又は2種以上が混合して用いられる。これらのうち、好適な樹脂は、スチレン系重合体、アクリル系重合体、スチレンーアクリル系共重合体、ポリエステル、アルキド樹脂、ポリカーボネート、ポリアリレート等である。

【0041】次に、上記実施形態の電子写真感光体による効果について説明する。

・ 実施形態の電子写真感光体によれば、正孔輸送剤として前記一般式(1)で表される有機化合物を含有するとともに、電子輸送剤等として無機性値/有機性値が0.3~2.0である有機化合物を含有することから、残留電位を低くして光感度を向上させることができる。

さらに、これらの電荷輸送剤は溶剤及び結着樹脂に対する溶解性並びに電荷輸送剤同士の相溶性が良好であることから、単層型有機感光層中での安定性がより向上している。そのうえ、電荷発生剤とのマッチングにも優れていることから、電荷の注入が円滑に行われ、とりわけ低電界での電荷輸送性に優れている。

・ 実施形態の電子写真感光体によれば、電子輸送剤等の無機性値が140~900であることから、溶剤及び結着樹脂に対する溶解性並びに正孔輸送剤との相溶性が良好であり、残留電位を低くして光感度をさらに向上させることができる。

・ 実施形態の電子写真感光体によれば、正孔輸送剤として用いられる前記一般式(1)におけるR₁及びR₂の少なくとも1種を、炭素数が1~4のアルキル基、ベンジル基又はフェニル基とすることによって、正孔輸送剤の溶剤への溶解性、結着樹脂との相溶性及び電荷発生剤とのマッチングをより一層良好にすることができる。このため、残留電位を低くして光感度を向上させることができる。また、前記一般式(1)におけるR₃を水素原子又は炭素数が1~3のアルキル基とすることによって、残留電位を低くして光感度をさらに向上させることができる。

・ 実施形態の電子写真感光体によれば、正孔輸送剤及び電子輸送剤等の無機性値を900以下とするとともに、有機性値を1000以下とすることによって、溶剤及び結着樹脂に対する溶解性を高めることができる。

・ 実施形態の電子写真感光体によれば、感光層中に正孔輸送剤と電子輸送剤等とを含有していることから、帯電装置により印加される電圧の極性等を変化させることにより、正帯電型又は負帯電型の電子写真感光体とすることができる。さらに、正帯電型の感光体とした場合、オゾンの発生を抑制することができることから、環境を汚染したり、感光体を劣化させる等の問題が起こり難くなる。

【0042】

【実施例】以下、実施例及び比較例を挙げて前記実施形態をさらに具体的に説明する。

(実施例1~468及び比較例1~180)

〔単層型有機感光体の組成成分〕各実施例又は比較例の電子写真感光体に用いた各成分は以下の通りである。

(i) 電子輸送剤等(ETM)

1a: 前記化学式(2)で表される有機化合物。

【0043】

1b: 前記化学式(3)で表される有機化合物。

1c: 前記化学式(4)で表される有機化合物。

1d: 前記化学式(5)で表される有機化合物。

【0044】

1e: 前記化学式(6)で表される有機化合物。

1f: 前記化学式(7)で表される有機化合物。

1g: 前記化学式(8)で表される有機化合物。

【0045】

1h: 前記化学式(9)で表される有機化合物。

1i: 前記化学式(10)で表される有機化合物。

1j: 前記化学式(11)で表される有機化合物。

【0046】

1k: 前記化学式(12)で表される有機化合物。

1l: 前記化学式(13)で表される有機化合物。

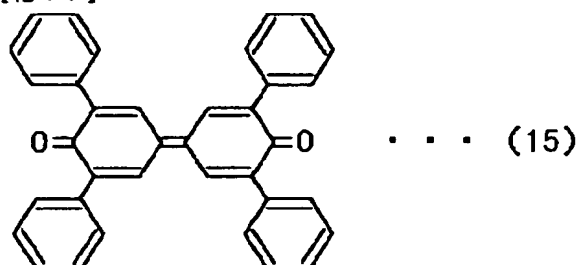
1m: 前記化学式(14)で表される有機化合物。

【0047】

2a: 下記化学式(15)で表される有機化合物。

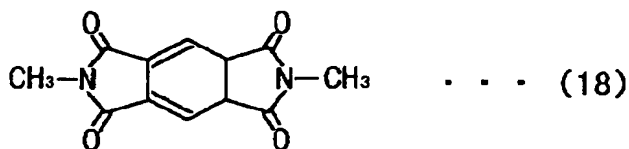
【0048】

【化17】



2b: 下記化学式(16)で表される有機化合物。

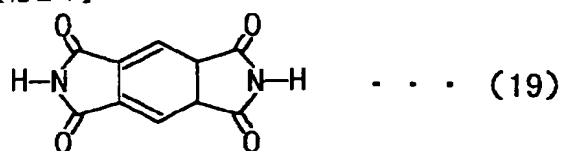
【0049】



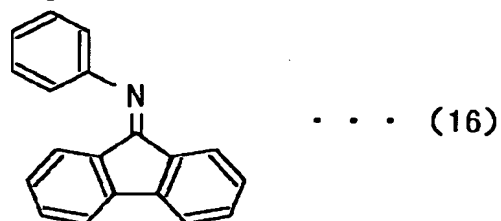
2e: 下記化学式(19)で表される有機化合物。

【0052】

【化21】



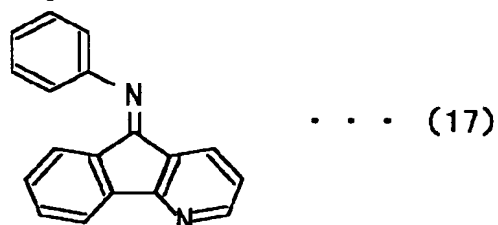
【化18】



2c: 下記化学式(17)で表される有機化合物。

【0050】

【化19】



2d: 下記化学式(18)で表される有機化合物。

【0051】

【化20】

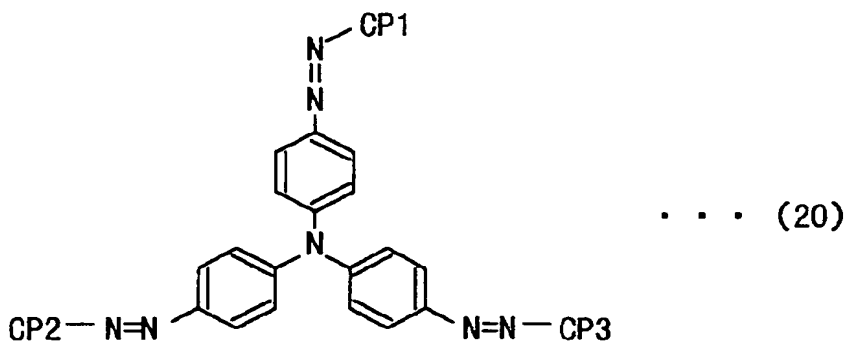
上記有機化合物のHLB値における無機性値/有機性値、無機性値及び有機性値を表1に示した。

(ii) 電荷発生剤(CGM)

3a: 下記化学式(20)で表される有機化合物。

【0053】

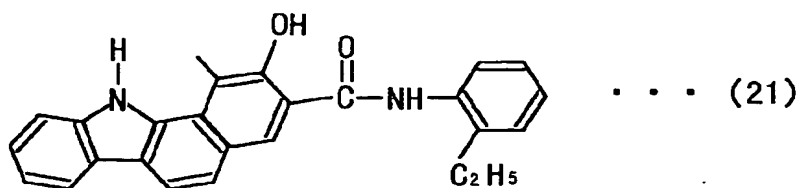
【化22】



但し、CP1、CP2及びCP3は下記化学式(21)で表される有機基を示す。

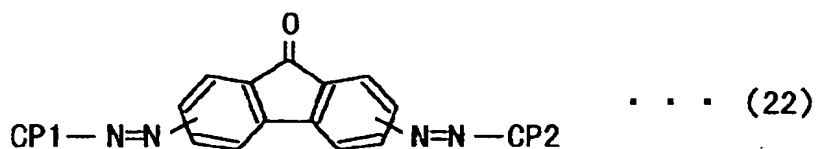
【0054】

【化23】



3b: 下記化学式(22)で表される有機化合物。
【0055】

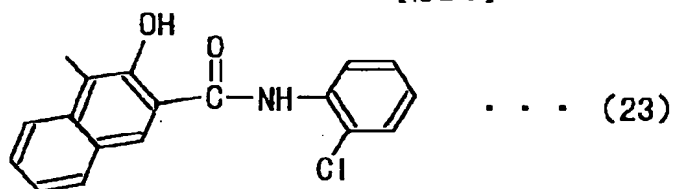
【化24】



但し、CP1及びCP2は下記化学式(23)で表される有機基を示す。

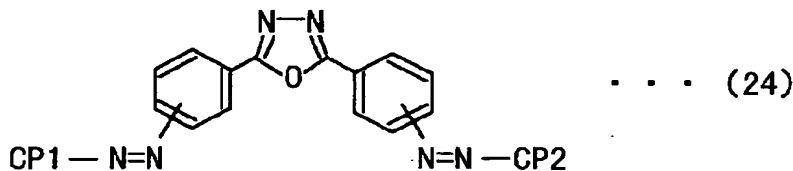
【0056】

【化25】



3c: 下記化学式(24)で表される有機化合物。
【0057】

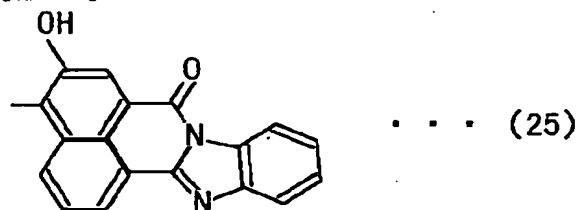
【化26】



但し、CP1及びCP2は下記化学式(25)で表される有機基を示す。

【0058】

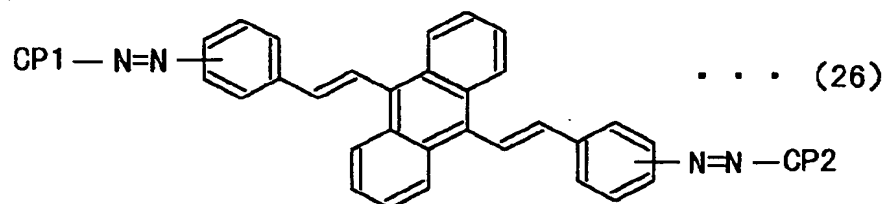
【化27】



3d: 下記化学式(26)で表される有機化合物。

【0059】

【化28】

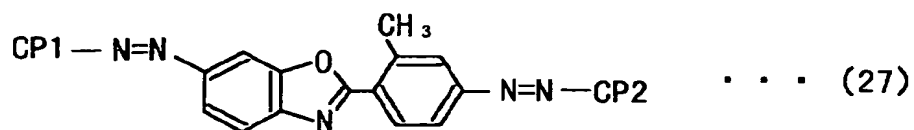


但し、CP1及びCP2は前記化学式(25)で表される有機基を示す。

【0060】

【化29】

3e: 下記化学式(27)で表される有機化合物。

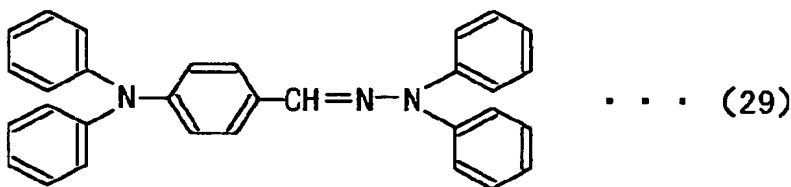
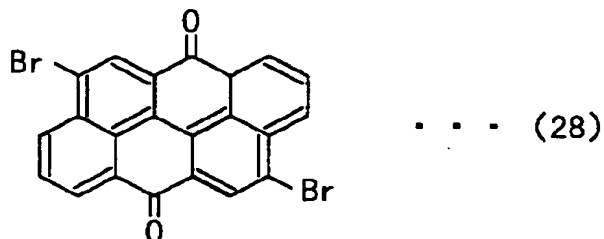


但し、CP1及びCP2は前記化学式(25)で表される有機基を示す。

3f: 下記化学式(28)で表される有機化合物。

【0061】

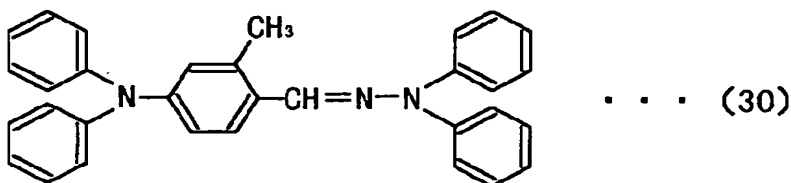
【化30】



4b: 下記化学式(30)で表される有機化合物。

【0063】

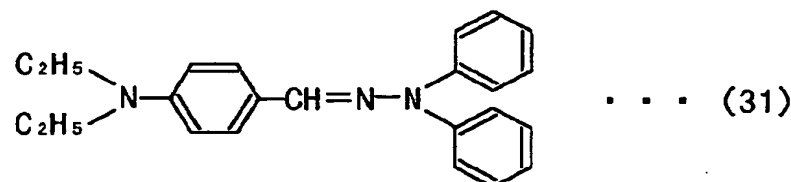
【化32】



4c: 下記化学式(31)で表される有機化合物。

【0064】

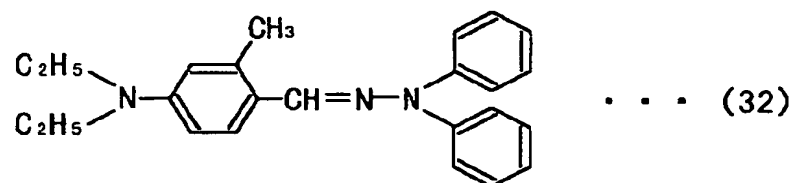
【化33】



4d: 下記化学式(32)で表される有機化合物。

【0065】

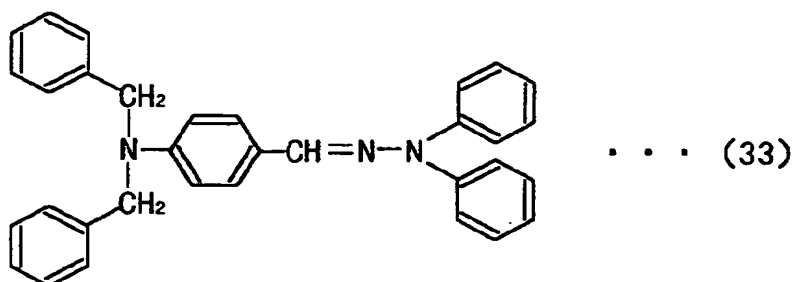
【化34】



4e: 下記化学式(33)で表される有機化合物。

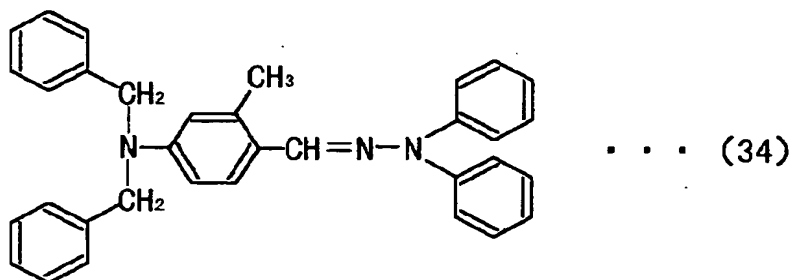
【0066】

【化35】



4 f : 下記化学式 (34) で表される有機化合物。
【0067】

【化36】



〔単層型有機感光体の製造〕表2～表10に示される電荷発生剤 (CGM)、正孔輸送剤 (HTM) 及び電子輸送剤等 (ETM) を、結着樹脂及び溶媒と共に以下に示す割合で配合し、ボールミルで50時間混合分散して単層型有機感光層塗布液を調製した。

【0068】

(成分)	(重量部)
電荷発生剤 (CGM)	5
正孔輸送剤 (HTM)	100
電子輸送剤等 (ETM)	30
結着樹脂 (ポリカーボネート)	100
溶媒 (テトラヒドロフラン)	800

次いで、導電性基体であるアルミニウム素管の表面に、上記塗布液をディップコート法にて塗布し、100℃で30分間熱風乾燥させて膜厚25μmの単層型有機感光体を製造した。

〔感光体特性の評価〕上記実施例及び比較例で得られた電子写真感光体について、下記の光感度試験を行い、その感度特性を評価した。

〔光感度試験〕ジェンテック (GENTEC) 社製のドラム型の感度試験機を用い、上記各実施例及び比較例の感光体に電圧を印加して+700±20Vに帯電させた直後の感光体表面の電位V_o (V) を測定した。次い

で、この感光体に光を1.5秒間照射して露光させ、露光から0.5秒後の感光体表面の残留電位V_r (V) を測定した。さらに、上記表面電位の変化をモニターし、その表面電位がV_oの2分の1、すなわち+350Vになるまでに要した時間を求め、半減露光量E_{1/2} (デジタルの場合はμJ/cm²、アナログの場合はルクス・秒) を算出した。なお、光照射の条件は、以下に示すように、デジタル単層型有機感光体とアナログ単層型有機感光体とによって分けた。

・ デジタル単層型有機感光体の場合

+700±20Vに帯電させた感光体表面に、ハロゲンランプの白色光からバンドパスフィルターを用いて取り出した波長780nm (半値幅20nm、光強度: 8μJ/cm²) の単色光を1.5秒間照射した。

・ アナログ単層型有機感光体の場合

+700±20Vに帯電させた感光体表面にハロゲンランプの白色光 (光強度: 8ルクス) を1.5秒間照射した。

【0069】上記の各実施例及び比較例で使用した組成成分、V_o (V)、V_r (V) 及びE_{1/2} (μJ/cm² 又はルクス・秒) の測定結果を表2～表10に示す。

【0070】

【表2】

デジタル単層型有機感光体 CGM: 3 a、HTM: 4 a					アナログ単層型有機感光体 CGM: 3 b、HTM: 4 a				
	ETM	V _o (V)	V _r (V)	E _{1/2}		ETM	V _o (V)	V _r (V)	E _{1/2}
実施例					実施例				
1	1 a	700	101	0.73	1 4	1 a	702	149	1.35
2	1 b	699	98	0.72	1 5	1 b	701	147	1.34
3	1 c	701	99	0.72	1 6	1 c	701	149	1.35
4	1 d	702	115	0.77	1 7	1 d	699	155	1.37
5	1 e	703	120	0.79	1 8	1 e	701	157	1.37
6	1 f	700	109	0.76	1 9	1 f	702	155	1.36
7	1 g	701	105	0.74	2 0	1 g	701	152	1.35
8	1 h	700	113	0.78	2 1	1 h	703	161	1.38
9	1 i	701	110	0.76	2 2	1 i	699	160	1.38
1 0	1 j	702	102	0.74	2 3	1 j	700	153	1.36
1 1	1 k	699	107	0.76	2 4	1 k	702	155	1.36
1 2	1 l	698	115	0.79	2 5	1 l	700	153	1.36
1 3	1 m	700	114	0.78	2 6	1 m	701	151	1.35
比較例					比較例				
1	2 a	702	144	0.86	6	2 a	700	205	1.59
2	2 b	701	157	0.91	7	2 b	699	225	1.68
3	2 c	700	157	0.91	8	2 c	698	225	1.68
4	2 d	701	148	0.87	9	2 d	700	204	1.59
5	2 e	702	162	0.95	1 0	2 e	702	230	1.71
アナログ単層型有機感光体 CGM: 3 c、HTM: 4 a					アナログ単層型有機感光体 CGM: 3 d、HTM: 4 a				
	ETM	V _o (V)	V _r (V)	E _{1/2}		ETM	V _o (V)	V _r (V)	E _{1/2}
実施例					実施例				
2 7	1 a	700	149	1.35	4 0	1 a	699	154	1.36
2 8	1 b	700	148	1.34	4 1	1 b	700	153	1.36
2 9	1 c	701	150	1.35	4 2	1 c	701	153	1.36
3 0	1 d	700	154	1.36	4 3	1 d	700	155	1.37
3 1	1 e	699	157	1.37	4 4	1 e	701	155	1.36
3 2	1 f	698	155	1.36	4 5	1 f	702	152	1.35
3 3	1 g	702	152	1.35	4 6	1 g	702	152	1.35
3 4	1 h	701	162	1.38	4 7	1 h	703	162	1.38
3 5	1 i	700	160	1.38	4 8	1 i	699	163	1.38
3 6	1 j	701	153	1.36	4 9	1 j	700	157	1.36
3 7	1 k	700	154	1.36	5 0	1 k	701	158	1.36
3 8	1 l	704	152	1.36	5 1	1 l	704	155	1.36
3 9	1 m	703	150	1.35	5 2	1 m	701	154	1.36
比較例					比較例				
1 1	2 a	702	206	1.59	1 6	2 a	703	210	1.61
1 2	2 b	702	226	1.69	1 7	2 b	700	230	1.71
1 3	2 c	701	227	1.70	1 8	2 c	701	230	1.71
1 4	2 d	700	205	1.59	1 9	2 d	699	208	1.61
1 5	2 e	701	232	1.72	2 0	2 e	698	235	1.73

【0071】

【表3】

アナログ単層型有機感光体 CGM: 3 e、HTM: 4 a					アナログ単層型有機感光体 CGM: 3 f、HTM: 4 a				
	ETM	V _o (V)	V _r (V)	E _{1/2}		ETM	V _o (V)	V _r (V)	E _{1/2}
実施例					実施例				
53	1 a	700	150	1.35	66	1 a	700	165	1.40
54	1 b	701	147	1.34	67	1 b	701	164	1.40
55	1 c	702	149	1.35	68	1 c	702	165	1.40
56	1 d	700	154	1.37	69	1 d	703	168	1.42
57	1 e	704	156	1.37	70	1 e	700	170	1.43
58	1 f	703	155	1.37	71	1 f	699	168	1.42
59	1 g	702	152	1.36	72	1 g	702	167	1.41
60	1 h	700	160	1.38	73	1 h	701	170	1.43
61	1 i	699	159	1.38	74	1 i	701	170	1.43
62	1 j	698	154	1.37	75	1 j	702	168	1.42
63	1 k	700	153	1.37	76	1 k	700	169	1.42
64	1 l	701	150	1.35	77	1 l	700	168	1.42
65	1 m	702	150	1.35	78	1 m	700	165	1.40
比較例					比較例				
21	2 a	700	205	1.59	26	2 a	702	212	1.65
22	2 b	701	224	1.68	27	2 b	701	230	1.71
23	2 c	700	223	1.67	28	2 c	703	231	1.72
24	2 d	704	205	1.59	29	2 d	701	211	1.65
25	2 e	704	229	1.70	30	2 e	701	236	1.74
デジタル単層型有機感光体 CGM: 3 a、HTM: 4 b					アナログ単層型有機感光体 CGM: 3 b、HTM: 4 b				
	ETM	V _o (V)	V _r (V)	E _{1/2}		ETM	V _o (V)	V _r (V)	E _{1/2}
実施例					実施例				
79	1 a	698	100	0.73	92	1 a	699	150	1.35
80	1 b	699	97	0.72	93	1 b	698	147	1.34
81	1 c	700	100	0.73	94	1 c	700	150	1.35
82	1 d	702	114	0.78	95	1 d	701	154	1.36
83	1 e	702	119	0.79	96	1 e	700	156	1.37
84	1 f	701	110	0.76	97	1 f	702	156	1.37
85	1 g	701	104	0.74	98	1 g	704	152	1.35
86	1 h	702	112	0.77	99	1 h	701	160	1.38
87	1 i	703	109	0.76	100	1 i	702	159	1.38
88	1 j	702	103	0.74	101	1 j	700	154	1.37
89	1 k	703	109	0.76	102	1 k	701	155	1.37
90	1 l	701	116	0.78	103	1 l	700	154	1.37
91	1 m	705	115	0.78	104	1 m	702	152	1.35
比較例					比較例				
31	2 a	702	145	0.86	36	2 a	701	206	1.59
32	2 b	702	157	0.91	37	2 b	704	225	1.68
33	2 c	700	156	0.90	38	2 c	701	224	1.68
34	2 d	700	148	0.88	39	2 d	700	202	1.58
35	2 e	701	161	0.96	40	2 e	701	231	1.71

【0072】

【表4】

アナログ単層型有機感光体 CGM: 3 c、HTM: 4 b					アナログ単層型有機感光体 CGM: 3 d、HTM: 4 b				
	ETM	V _o (V)	V _r (V)	E _{1/2}		ETM	V _o (V)	V _r (V)	E _{1/2}
実施例					実施例				
1 0 5	1 a	701	148	1.35	1 1 8	1 a	700	155	1.36
1 0 6	1 b	704	148	1.34	1 1 9	1 b	701	152	1.35
1 0 7	1 c	701	150	1.36	1 2 0	1 c	702	152	1.35
1 0 8	1 d	700	152	1.37	1 2 1	1 d	703	152	1.35
1 0 9	1 e	701	156	1.38	1 2 2	1 e	701	155	1.36
1 1 0	1 f	702	154	1.38	1 2 3	1 f	700	152	1.35
1 1 1	1 g	700	151	1.36	1 2 4	1 g	702	151	1.35
1 1 2	1 h	701	161	1.39	1 2 5	1 h	700	164	1.39
1 1 3	1 i	700	159	1.39	1 2 6	1 i	701	163	1.38
1 1 4	1 j	699	152	1.36	1 2 7	1 j	700	155	1.36
1 1 5	1 k	700	153	1.36	1 2 8	1 k	701	156	1.36
1 1 6	1 l	701	151	1.37	1 2 9	1 l	702	155	1.36
1 1 7	1 m	702	150	1.36	1 3 0	1 m	699	155	1.36
比較例					比較例				
4 1	2 a	700	207	1.60	4 6	2 a	699	211	1.61
4 2	2 b	702	228	1.71	4 7	2 b	701	232	1.72
4 3	2 c	701	226	1.70	4 8	2 c	702	231	1.72
4 4	2 d	700	206	1.60	4 9	2 d	700	210	1.61
4 5	2 e	699	233	1.73	5 0	2 e	700	236	1.74
アナログ単層型有機感光体 CGM: 3 e、HTM: 4 b					アナログ単層型有機感光体 CGM: 3 f、HTM: 4 b				
	ETM	V _o (V)	V _r (V)	E _{1/2}		ETM	V _o (V)	V _r (V)	E _{1/2}
実施例					実施例				
1 3 1	1 a	701	150	1.35	1 4 4	1 a	701	164	1.40
1 3 2	1 b	699	148	1.34	1 4 5	1 b	700	162	1.40
1 3 3	1 c	697	149	1.34	1 4 6	1 c	699	164	1.40
1 3 4	1 d	700	154	1.36	1 4 7	1 d	701	169	1.43
1 3 5	1 e	702	155	1.36	1 4 8	1 e	700	170	1.43
1 3 6	1 f	701	156	1.36	1 4 9	1 f	703	170	1.43
1 3 7	1 g	703	151	1.35	1 5 0	1 g	704	168	1.42
1 3 8	1 h	704	159	1.37	1 5 1	1 h	701	169	1.42
1 3 9	1 i	701	155	1.36	1 5 2	1 i	702	170	1.43
1 4 0	1 j	700	153	1.36	1 5 3	1 j	701	171	1.43
1 4 1	1 k	699	150	1.35	1 5 4	1 k	700	170	1.43
1 4 2	1 l	698	149	1.35	1 5 5	1 l	698	169	1.42
1 4 3	1 m	701	149	1.35	1 5 6	1 m	701	166	1.41
比較例					比較例				
5 1	2 a	700	206	1.59	5 6	2 a	700	213	1.65
5 2	2 b	701	224	1.68	5 7	2 b	702	231	1.72
5 3	2 c	702	224	1.69	5 8	2 c	701	232	1.72
5 4	2 d	700	206	1.60	5 9	2 d	701	209	1.64
5 5	2 e	701	229	1.71	6 0	2 e	700	237	1.75

【0073】

【表5】

デジタル単層型有機感光体 CGM: 3 a、HTM: 4 c					アナログ単層型有機感光体 CGM: 3 b、HTM: 4 c				
	ETM	V _o (V)	V _r (V)	E _{1/2}		ETM	V _o (V)	V _r (V)	E _{1/2}
実施例					実施例				
157	1 a	702	100	0.73	170	1 a	703	148	1.35
158	1 b	703	98	0.72	171	1 b	699	150	1.36
159	1 c	700	99	0.72	172	1 c	700	150	1.36
160	1 d	701	114	0.77	173	1 d	702	153	1.36
161	1 e	700	119	0.78	174	1 e	700	155	1.37
162	1 f	701	110	0.74	175	1 f	701	155	1.37
163	1 g	702	105	0.74	176	1 g	700	152	1.36
164	1 h	699	113	0.78	177	1 h	701	160	1.38
165	1 i	698	110	0.76	178	1 i	698	159	1.38
166	1 j	701	102	0.73	179	1 j	697	154	1.37
167	1 k	699	107	0.74	180	1 k	701	155	1.37
168	1 l	701	114	0.77	181	1 l	702	152	1.36
169	1 m	702	114	0.77	182	1 m	700	152	1.35
比較例					比較例				
61	2 a	701	144	0.86	66	2 a	701	206	1.59
62	2 b	700	158	0.92	67	2 b	702	225	1.68
63	2 c	701	157	0.91	68	2 c	701	225	1.68
64	2 d	700	148	0.87	69	2 d	700	203	1.58
65	2 e	701	160	0.95	70	2 e	700	231	1.72
アナログ単層型有機感光体 CGM: 3 c、HTM: 4 c					アナログ単層型有機感光体 CGM: 3 d、HTM: 4 c				
	ETM	V _o (V)	V _r (V)	E _{1/2}		ETM	V _o (V)	V _r (V)	E _{1/2}
実施例					実施例				
183	1 a	701	149	1.35	196	1 a	699	155	1.37
184	1 b	700	148	1.35	197	1 b	700	152	1.36
185	1 c	699	149	1.35	198	1 c	701	152	1.35
186	1 d	698	155	1.37	199	1 d	700	154	1.37
187	1 e	702	156	1.37	200	1 e	701	154	1.36
188	1 f	701	155	1.37	201	1 f	702	153	1.36
189	1 g	700	151	1.36	202	1 g	702	152	1.36
190	1 h	701	163	1.38	203	1 h	703	163	1.38
191	1 i	700	160	1.37	204	1 i	699	162	1.38
192	1 j	704	152	1.36	205	1 j	700	158	1.38
193	1 k	698	154	1.37	206	1 k	701	157	1.37
194	1 l	700	151	1.35	207	1 l	702	154	1.36
195	1 m	702	151	1.35	208	1 m	699	155	1.36
比較例					比較例				
71	2 a	701	207	1.59	76	2 a	701	211	1.61
72	2 b	700	227	1.69	77	2 b	702	231	1.71
73	2 c	700	228	1.69	78	2 c	700	230	1.71
74	2 d	699	204	1.59	79	2 d	699	210	1.62
75	2 e	700	235	1.73	80	2 e	700	236	1.73

【0074】

【表6】

アナログ単層型有機感光体 CGM: 3 e、HTM: 4 c					アナログ単層型有機感光体 CGM: 3 f、HTM: 4 c				
	ETM	V _o (V)	V _r (V)	E _{1/2}		ETM	V _o (V)	V _r (V)	E _{1/2}
実施例					実施例				
2 0 9	1 a	699	150	1.35	2 2 2	1 a	702	166	1.41
2 1 0	1 b	700	148	1.35	2 2 3	1 b	703	165	1.41
2 1 1	1 c	704	148	1.35	2 2 4	1 c	700	164	1.41
2 1 2	1 d	703	155	1.37	2 2 5	1 d	699	167	1.42
2 1 3	1 e	702	155	1.37	2 2 6	1 e	700	170	1.43
2 1 4	1 f	700	154	1.37	2 2 7	1 f	701	170	1.43
2 1 5	1 g	699	152	1.36	2 2 8	1 g	702	169	1.43
2 1 6	1 h	698	161	1.38	2 2 9	1 h	703	171	1.43
2 1 7	1 i	700	160	1.38	2 3 0	1 i	700	171	1.44
2 1 8	1 j	701	154	1.37	2 3 1	1 j	699	169	1.43
2 1 9	1 k	701	153	1.37	2 3 2	1 k	702	170	1.43
2 2 0	1 l	701	151	1.36	2 3 3	1 l	701	168	1.42
2 2 1	1 m	702	150	1.35	2 3 4	1 m	701	166	1.42
比較例					比較例				
8 1	2 a	700	204	1.59	8 6	2 a	699	211	1.65
8 2	2 b	704	223	1.68	8 7	2 b	702	232	1.72
8 3	2 c	703	224	1.68	8 8	2 c	701	232	1.72
8 4	2 d	699	206	1.59	8 9	2 d	701	212	1.66
8 5	2 e	699	228	1.70	9 0	2 e	699	237	1.75
デジタル単層型有機感光体 CGM: 3 a、HTM: 4 d					アナログ単層型有機感光体 CGM: 3 b、HTM: 4 d				
	ETM	V _o (V)	V _r (V)	E _{1/2}		ETM	V _o (V)	V _r (V)	E _{1/2}
実施例					実施例				
2 3 5	1 a	705	100	0.73	2 4 8	1 a	699	149	1.35
2 3 6	1 b	702	97	0.72	2 4 9	1 b	701	147	1.34
2 3 7	1 c	702	100	0.73	2 5 0	1 c	702	150	1.35
2 3 8	1 d	700	114	0.77	2 5 1	1 d	703	154	1.36
2 3 9	1 e	699	121	0.79	2 5 2	1 e	702	157	1.37
2 4 0	1 f	699	110	0.76	2 5 3	1 f	700	155	1.36
2 4 1	1 g	700	105	0.74	2 5 4	1 g	702	153	1.36
2 4 2	1 h	702	111	0.76	2 5 5	1 h	704	162	1.38
2 4 3	1 i	702	110	0.76	2 5 6	1 i	701	160	1.38
2 4 4	1 j	701	103	0.74	2 5 7	1 j	702	154	1.36
2 4 5	1 k	702	107	0.75	2 5 8	1 k	701	155	1.36
2 4 6	1 l	703	116	0.77	2 5 9	1 l	704	153	1.36
2 4 7	1 m	702	115	0.77	2 6 0	1 m	702	152	1.36
比較例					比較例				
9 1	2 a	703	145	0.86	9 6	2 a	701	203	1.58
9 2	2 b	701	155	0.90	9 7	2 b	700	230	1.69
9 3	2 c	705	155	0.90	9 8	2 c	703	231	1.71
9 4	2 d	702	149	0.87	9 9	2 d	700	205	1.59
9 5	2 e	699	163	0.95	1 0 0	2 e	700	233	1.72

【0075】

【表7】

アナログ単層型有機感光体 CGM: 3 c、HTM: 4 d					アナログ単層型有機感光体 CGM: 3 d、HTM: 4 d				
	ETM	V _o (V)	V _r (V)	E _{1/2}		ETM	V _o (V)	V _r (V)	E _{1/2}
実施例					実施例				
261	1 a	702	149	1.35	274	1 a	700	154	1.36
262	1 b	702	148	1.34	275	1 b	701	154	1.36
263	1 c	701	148	1.34	276	1 c	700	153	1.36
264	1 d	700	152	1.35	277	1 d	702	154	1.36
265	1 e	701	158	1.37	278	1 e	701	155	1.36
266	1 f	700	155	1.36	279	1 f	700	151	1.35
267	1 g	701	152	1.36	280	1 g	702	152	1.35
268	1 h	701	161	1.38	281	1 h	701	163	1.39
269	1 i	700	160	1.38	282	1 i	701	162	1.38
270	1 j	699	154	1.36	283	1 j	700	156	1.36
271	1 k	700	154	1.36	284	1 k	703	158	1.36
272	1 l	698	152	1.36	285	1 l	699	154	1.36
273	1 m	700	151	1.35	286	1 m	699	154	1.35
比較例					比較例				
101	2 a	700	207	1.59	106	2 a	699	211	1.61
102	2 b	702	227	1.69	107	2 b	701	232	1.72
103	2 c	701	226	1.70	108	2 c	701	231	1.71
104	2 d	700	205	1.60	109	2 d	700	210	1.62
105	2 e	699	231	1.72	110	2 e	700	236	1.74
アナログ単層型有機感光体 CGM: 3 e、HTM: 4 d					アナログ単層型有機感光体 CGM: 3 f、HTM: 4 d				
	ETM	V _o (V)	V _r (V)	E _{1/2}		ETM	V _o (V)	V _r (V)	E _{1/2}
実施例					実施例				
287	1 a	700	151	1.35	300	1 a	701	165	1.40
288	1 b	699	148	1.34	301	1 b	699	164	1.40
289	1 c	697	148	1.34	302	1 c	698	166	1.40
290	1 d	700	153	1.36	303	1 d	700	167	1.41
291	1 e	699	156	1.37	304	1 e	700	171	1.43
292	1 f	700	155	1.36	305	1 f	703	170	1.43
293	1 g	703	151	1.35	306	1 g	704	169	1.42
294	1 h	704	160	1.38	307	1 h	701	170	1.43
295	1 i	702	159	1.38	308	1 i	701	171	1.43
296	1 j	700	155	1.37	309	1 j	701	169	1.42
297	1 k	699	152	1.35	310	1 k	700	170	1.43
298	1 l	698	150	1.35	311	1 l	698	169	1.42
299	1 m	701	149	1.35	312	1 m	702	165	1.40
比較例					比較例				
111	2 a	701	206	1.59	116	2 a	700	211	1.65
112	2 b	701	225	1.68	117	2 b	702	229	1.71
113	2 c	702	225	1.68	118	2 c	701	232	1.72
114	2 d	700	206	1.59	119	2 d	702	210	1.66
115	2 e	701	230	1.70	120	2 e	700	237	1.74

【0076】

【表8】

デジタル単層型有機感光体 CGM: 3 a、HTM: 4 e					アナログ単層型有機感光体 CGM: 3 b、HTM: 4 e				
	ETM	V _o (V)	V _r (V)	E _{1/2}		ETM	V _o (V)	V _r (V)	E _{1/2}
実施例					実施例				
3 1 3	1 a	702	100	0.73	3 2 6	1 a	699	150	1.35
3 1 4	1 b	703	99	0.73	3 2 7	1 b	700	148	1.35
3 1 5	1 c	701	99	0.73	3 2 8	1 c	701	150	1.35
3 1 6	1 d	699	114	0.76	3 2 9	1 d	702	155	1.37
3 1 7	1 e	700	119	0.78	3 3 0	1 e	700	157	1.37
3 1 8	1 f	701	110	0.75	3 3 1	1 f	701	156	1.36
3 1 9	1 g	702	104	0.74	3 3 2	1 g	700	151	1.35
3 2 0	1 h	699	112	0.76	3 3 3	1 h	701	162	1.38
3 2 1	1 i	702	109	0.75	3 3 4	1 i	702	160	1.38
3 2 2	1 j	701	101	0.73	3 3 5	1 j	697	153	1.37
3 2 3	1 k	701	106	0.74	3 3 6	1 k	703	157	1.37
3 2 4	1 l	701	116	0.77	3 3 7	1 l	702	155	1.37
3 2 5	1 m	702	115	0.77	3 3 8	1 m	701	152	1.36
比較例					比較例				
1 2 1	2 a	701	145	0.86	1 2 6	2 a	701	205	1.59
1 2 2	2 b	703	159	0.92	1 2 7	2 b	702	225	1.68
1 2 3	2 c	699	159	0.92	1 2 8	2 c	702	226	1.68
1 2 4	2 d	700	149	0.87	1 2 9	2 d	700	205	1.59
1 2 5	2 e	700	163	0.95	1 3 0	2 e	700	231	1.71
アナログ単層型有機感光体 CGM: 3 c、HTM: 4 e					アナログ単層型有機感光体 CGM: 3 d、HTM: 4 e				
	ETM	V _o (V)	V _r (V)	E _{1/2}		ETM	V _o (V)	V _r (V)	E _{1/2}
実施例					実施例				
3 3 9	1 a	700	150	1.35	3 5 2	1 a	699	155	1.36
3 4 0	1 b	700	149	1.34	3 5 3	1 b	700	153	1.36
3 4 1	1 c	699	150	1.35	3 5 4	1 c	701	155	1.36
3 4 2	1 d	698	154	1.36	3 5 5	1 d	701	154	1.36
3 4 3	1 e	701	155	1.36	3 5 6	1 e	701	152	1.35
3 4 4	1 f	701	156	1.36	3 5 7	1 f	701	153	1.35
3 4 5	1 g	702	153	1.36	3 5 8	1 g	702	151	1.34
3 4 6	1 h	701	163	1.38	3 5 9	1 h	703	163	1.38
3 4 7	1 i	699	161	1.38	3 6 0	1 i	702	163	1.38
3 4 8	1 j	704	155	1.36	3 6 1	1 j	700	159	1.37
3 4 9	1 k	701	155	1.36	3 6 2	1 k	704	158	1.37
3 5 0	1 l	700	151	1.35	3 6 3	1 l	702	155	1.36
3 5 1	1 m	702	150	1.34	3 6 4	1 m	699	155	1.36
比較例					比較例				
1 3 1	2 a	703	206	1.59	1 3 6	2 a	698	211	1.61
1 3 2	2 b	700	227	1.69	1 3 7	2 b	702	232	1.71
1 3 3	2 c	701	225	1.68	1 3 8	2 c	703	232	1.72
1 3 4	2 d	699	204	1.59	1 3 9	2 d	699	210	1.62
1 3 5	2 e	700	230	1.71	1 4 0	2 e	700	235	1.73

【0077】

【表9】

アナログ単層型有機感光体 CGM: 3 e、HTM: 4 e					アナログ単層型有機感光体 CGM: 3 f、HTM: 4 e				
	ETM	V _o (V)	V _r (V)	E _{1/2}		ETM	V _o (V)	V _r (V)	E _{1/2}
実施例					実施例				
365	1 a	700	150	1.35	378	1 a	701	165	1.40
366	1 b	700	148	1.34	379	1 b	703	165	1.40
367	1 c	704	150	1.35	380	1 c	700	165	1.40
368	1 d	701	155	1.37	381	1 d	699	169	1.42
369	1 e	702	156	1.37	382	1 e	701	170	1.43
370	1 f	700	155	1.37	383	1 f	701	170	1.43
371	1 g	699	151	1.36	384	1 g	702	168	1.42
372	1 h	698	159	1.38	385	1 h	702	170	1.43
373	1 i	700	160	1.38	386	1 i	700	171	1.43
374	1 j	701	155	1.37	387	1 j	699	167	1.42
375	1 k	702	154	1.37	388	1 k	702	168	1.41
376	1 l	701	148	1.34	389	1 l	701	168	1.42
377	1 m	702	149	1.35	390	1 m	701	165	1.40
比較例					比較例				
141	2 a	700	205	1.59	146	2 a	699	215	1.65
142	2 b	701	225	1.68	147	2 b	701	230	1.72
143	2 c	703	225	1.67	148	2 c	700	232	1.73
144	2 d	701	206	1.59	149	2 d	702	210	1.65
145	2 e	699	230	1.70	150	2 e	699	235	1.74
デジタル単層型有機感光体 CGM: 3 a、HTM: 4 f					アナログ単層型有機感光体 CGM: 3 b、HTM: 4 f				
	ETM	V _o (V)	V _r (V)	E _{1/2}		ETM	V _o (V)	V _r (V)	E _{1/2}
実施例					実施例				
391	1 a	700	100	0.73	404	1 a	701	150	1.35
392	1 b	702	97	0.72	405	1 b	701	149	1.35
393	1 c	701	97	0.72	406	1 c	702	149	1.35
394	1 d	703	114	0.77	407	1 d	703	155	1.37
395	1 e	699	120	0.79	408	1 e	702	158	1.38
396	1 f	700	110	0.76	409	1 f	703	155	1.37
397	1 g	702	105	0.75	410	1 g	702	153	1.36
398	1 h	701	115	0.77	411	1 h	704	162	1.39
399	1 i	700	110	0.76	412	1 i	701	160	1.39
400	1 j	699	100	0.74	413	1 j	701	152	1.36
401	1 k	700	107	0.76	414	1 k	699	155	1.37
402	1 l	702	116	0.77	415	1 l	704	154	1.37
403	1 m	701	113	0.77	416	1 m	702	150	1.35
比較例					比較例				
151	2 a	703	145	0.86	156	2 a	701	206	1.59
152	2 b	702	158	0.91	157	2 b	702	227	1.69
153	2 c	701	158	0.92	158	2 c	699	226	1.69
154	2 d	700	149	0.87	159	2 d	700	205	1.60
155	2 e	701	161	0.95	160	2 e	700	231	1.72

【0078】

【表10】

アナログ単層型有機感光体 CGM: 3 c、HTM: 4 f					アナログ単層型有機感光体 CGM: 3 d、HTM: 4 f				
	ETM	V _o (V)	V _r (V)	E _{1/2}		ETM	V _o (V)	V _r (V)	E _{1/2}
実施例					実施例				
4 1 7	1 a	701	150	1.35	4 3 0	1 a	700	155	1.36
4 1 8	1 b	702	150	1.35	4 3 1	1 b	699	152	1.35
4 1 9	1 c	701	150	1.35	4 3 2	1 c	700	151	1.35
4 2 0	1 d	700	152	1.36	4 3 3	1 d	702	154	1.36
4 2 1	1 e	703	158	1.37	4 3 4	1 e	702	155	1.36
4 2 2	1 f	700	155	1.37	4 3 5	1 f	701	152	1.35
4 2 3	1 g	701	152	1.36	4 3 6	1 g	702	151	1.35
4 2 4	1 h	701	163	1.38	4 3 7	1 h	701	161	1.38
4 2 5	1 i	700	160	1.38	4 3 8	1 i	701	163	1.38
4 2 6	1 j	699	155	1.37	4 3 9	1 j	700	158	1.37
4 2 7	1 k	700	155	1.38	4 4 0	1 k	703	159	1.38
4 2 8	1 l	698	151	1.36	4 4 1	1 l	702	155	1.36
4 2 9	1 m	700	150	1.36	4 4 2	1 m	699	155	1.36
比較例					比較例				
1 6 1	2 a	700	210	1.60	1 6 6	2 a	699	210	1.61
1 6 2	2 b	699	225	1.70	1 6 7	2 b	702	235	1.73
1 6 3	2 c	701	225	1.70	1 6 8	2 c	701	234	1.72
1 6 4	2 d	701	205	1.58	1 6 9	2 d	698	210	1.61
1 6 5	2 e	699	230	1.73	1 7 0	2 e	700	235	1.73
アナログ単層型有機感光体 CGM: 3 e、HTM: 4 f					アナログ単層型有機感光体 CGM: 3 e、HTM: 4 f				
	ETM	V _o (V)	V _r (V)	E _{1/2}		ETM	V _o (V)	V _r (V)	E _{1/2}
実施例					実施例				
4 4 3	1 a	701	151	1.35	4 5 6	1 a	700	165	1.40
4 4 4	1 b	699	149	1.34	4 5 7	1 b	699	165	1.40
4 4 5	1 c	697	149	1.35	4 5 8	1 c	698	165	1.40
4 4 6	1 d	702	152	1.35	4 5 9	1 d	700	170	1.42
4 4 7	1 e	699	155	1.36	4 6 0	1 e	701	170	1.42
4 4 8	1 f	700	155	1.36	4 6 1	1 f	703	169	1.42
4 4 9	1 g	700	152	1.35	4 6 2	1 g	704	168	1.41
4 5 0	1 h	704	160	1.38	4 6 3	1 h	702	170	1.42
4 5 1	1 i	702	160	1.38	4 6 4	1 i	701	171	1.42
4 5 2	1 j	699	155	1.36	4 6 5	1 j	702	168	1.41
4 5 3	1 k	699	152	1.35	4 6 6	1 k	700	168	1.41
4 5 4	1 l	698	150	1.34	4 6 7	1 l	698	167	1.40
4 5 5	1 m	701	151	1.35	4 6 8	1 m	702	163	1.40
比較例					比較例				
1 7 1	2 a	701	207	1.60	1 7 6	2 a	700	215	1.66
1 7 2	2 b	701	227	1.69	1 7 7	2 b	702	230	1.71
1 7 3	2 c	702	226	1.68	1 7 8	2 c	702	230	1.71
1 7 4	2 d	702	207	1.60	1 7 9	2 d	702	210	1.65
1 7 5	2 e	701	231	1.71	1 8 0	2 e	700	235	1.73

表2～表10に示したように、実施例1～468の単層型有機感光体は、正孔輸送剤として前記一般式(1)で表される有機化合物を含有するとともに、電子輸送剤等として無機性値/有機性値が0.3～2.0である有機化合物を含有している。そして、比較例1～180において含有される従来の電子輸送剤等を用いた感光体に比べて、露光後の電位(残留電位)の低下が速いことから、高い感度を発揮することができることが示された。

【0079】次に、前記実施形態から把握できる技術的思想について以下に記載する。

・ 前記単層型有機感光層は正帯電型である請求項1又は請求項2に記載の電子写真感光体。

【0080】このように構成した場合、単層型有機感光層を備える電子写真感光体において、残留電位を低くして光感度を向上させることができるとともに、オゾンの発生を抑制し、感光体の劣化を抑制することができる。

・ 前記一般式(1)におけるR₁及びR₂の少なくとも

1種は、炭素数が1～4のアルキル基、ベンジル基又はフェニル基であり、R₃は水素原子又は炭素数が1～3のアルキル基である請求項1又は請求項2に記載の電子写真感光体。

【0081】このように構成した場合、正孔輸送剤の溶剤への溶解性、結着樹脂との相溶性及び電荷発生剤とのマッチングをより一層良好にすることができることから、残留電位を低くして光感度をさらに向上させることができる。

・ 前記正孔輸送剤、電子輸送剤及び電子受容性化合物は、無機性値が900以下であるとともに、有機性値が1000以下である請求項1又は請求項2に記載の電子写真感光体。

【0082】このように構成した場合、単層型有機感光層を備える電子写真感光体において、溶剤及び結着樹脂に対する溶解性を高めることができ、残留電位を低くして光感度をさらに向上させることができる。

・ 前記電子輸送剤又は電子受容性化合物は、ベンゾキノ系化合物又はジフェノキノ系化合物である請求項1又は請求項2に記載の電子写真感光体。

【0083】このように構成した場合、電荷発生剤や正孔輸送剤との相性が良く、より安定な感光体とすることができ、残留電位を低くして光感度をさらに向上させることができる。

【0084】

【発明の効果】この発明は、以上のように構成されているため、次のような効果を奏する。請求項1に記載の電子写真感光体によれば、単層型有機感光層を備える電子写真感光体において、残留電位を低くして光感度を向上させることができる。

【0085】請求項2に記載の電子写真感光体によれば、請求項1に記載の発明の効果に加えて、残留電位を低くして光感度をさらに向上させることができる。